

**ELECTRONIC SEAL****Publication number:** DE4019265**Publication date:** 1991-11-28**Inventor:****Applicant:****Classification:****- International:** G07C5/08; G09F3/03; G07C5/00; G09F3/03; (IPC1-7):  
G07C9/00**- european:** G07C5/08R2B; G09F3/03**Application number:** DE19904019265 19900616**Priority number(s):** DE19904019265 19900616**Also published as:**

EP0463294 (A1)

US5189396 (A1)

JP4313194 (A)

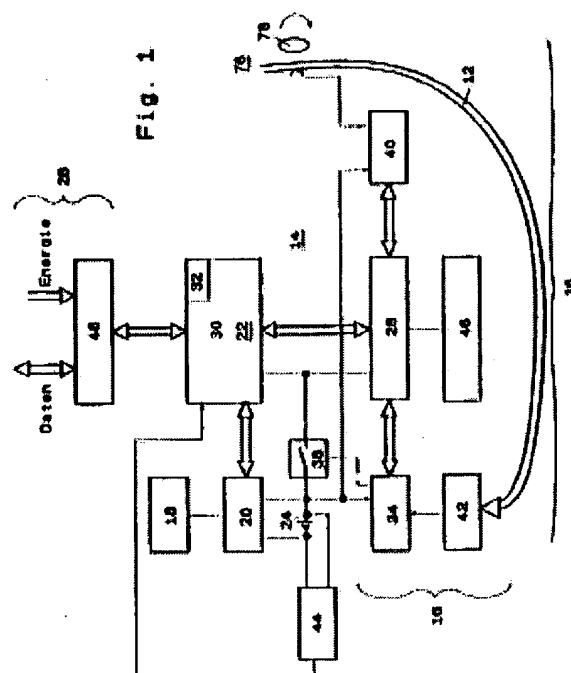
EP0463294 (B1)

**Report a data error here**

Abstract not available for DE4019265

Abstract of corresponding document: **US5189396**

An electronic seal for a casing records the time of changes in the seal state. A sealing strip is fixed in the casing and is formed as a safety loop. A monitoring device is located in the casing and attached to the sealing strip. The monitoring device generates time values which are recorded when changes in the seal state occur.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 40 19 265 C 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**G 07 C 9/00**

②① Aktenzeichen: P 40 19 265.2-53  
②② Anmeldetag: 16. 6. 90  
④③ Offenlegungstag: —  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 28. 11. 91

DE 40 19 265 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Stobbe, Anatoli, 3013 Barsinghausen, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Thömen, U., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 3000 Hannover

⑦② Erfinder:  
gleich Patentinhaber  
  
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
US 47 66 419

⑤④ Elektronisches Siegel

⑤⑦ Transportbehälter werden zur Schaffung einer Überprüfungsmöglichkeit, ob die Ladetür während des Transportes geöffnet wurde oder nicht, mit einem Siegel verschlossen. Bisherige Siegel lassen im Falle ihrer Beschädigung oder Verstellung lediglich erkennen, daß der Verschluß überhaupt einmal geöffnet wurde.

Das hier beschriebene elektronische Siegel ermöglicht auch die Erfassung der Zeitpunkte und die Dauer mehrerer nacheinander folgender Öffnungsvorgänge. Das elektronische Siegel umfaßt ein in einem Gehäuse verankerbares Siegelband und eine im Gehäuse angeordnete Überwachungsvorrichtung mit einem Öffnungssensor, einem Taktgeber, einem Zähler, einem Speicher und einer Betriebsspannungsquelle.

In den Speicher sind neben den Zeitdaten über Veränderungen des Siegelzustandes weitere logistische Daten, wie Startzeit, Zeitzone, Aufgabeort, Zielort, Land, Eigentümer, Transporteur, Transportmittel usw. speicherbar. Ferner ist das Siegelband mit in die den Siegelzustand überwachende Sicherheitsschleife einbezogen, beispielsweise dadurch, daß das Siegelband als elektrischer Leiter ausgebildet ist, über den elektrische Überwachungssignale geschickt werden.

DE 40 19 265 C 1

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Siegel nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Siegel, an Schlössern von Frachträumen, Frachtkisten, Lagerräumen oder Containern angebracht, ermöglichen eine Kontrolle dahingehend, ob ein so gesichertes Schloß auf dem Transportweg geöffnet wurde oder nicht. Bisher übliche Siegel, die aus einem Siegeldraht und einer die Enden des Siegeldrahtes verbindenden Plombe bestehen, besitzen den Nachteil, daß leicht Manipulationen mit Fälschungen möglich sind, die ein unversehrtes Siegel vortäuschen, obwohl das Schloß geöffnet wurde. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß bei berechtigter Öffnung des Siegels ein erneute Plombierung erforderlich wird, und daß diese Siegel nur einmalig verwendbar sind.

Aus der US-PS 47 66 419 ist ein elektronisches Siegel bekannt, das diese beiden Nachteile eines mit einer Plombe geschützten Siegels vermeidet. Dort erzeugt ein Zufallsgenerator aus einem Taktgeber und einem Zähler, der bei Öffnen des Siegels aktiviert wird, eine neue Zahlenkombination, die auf einer Anzeigevorrichtung angezeigt wird. Um die vorherige Zahlenkombination erneut zu erzeugen, müßte das Siegel eventuell unzählige Male wieder geöffnet und geschlossen werden, wodurch sich Manipulationen weitgehend ausschließen lassen. Da bei berechtigtem Öffnen die neue Zahlenkombination in den Frachtpapieren vermerkt wird, besteht nicht die Notwendigkeit, das Siegel nach jeder Öffnung erneuern zu müssen.

Allerdings vermittelt auch dieses Siegel nur eine Information dahingehend, ob das gesicherte Schloß eventuell geöffnet wurde oder nicht. Der Zeitpunkt und die Häufigkeit des Siegelbruches sind jedoch nicht entnehmbar. Eine solche Angabe könnte aber zur Klärung der Frage beitragen, ob es sich um einen absichtlichen, mißbräuchlichen Siegelbruch oder um eine zufällige Beschädigung gehandelt hat.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein elektronisches Siegel dahingehend zu verbessern, daß Angaben über Zeitpunkte der Siegelöffnungen und -schließungen erhältlich sind und alle Siegeldaten gegen mißbräuchliche Manipulation besser geschützt sind.

Diese Aufgabe wird bei einem elektronischen Siegel nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die im Kennzeichen angegebenen Merkmale gelöst.

Erfindungsgemäß sind in den Speicher in neuartiger Weise neben den eigentlichen Zeitdaten über Veränderungen des Siegelzustandes weitere logistische Daten einspeicherbar. Solche Daten können z. B. sein: Startzeit, also Zeitpunkt des Versiegeln, Angabe der betreffenden Zeitzone, Aufgabeort, Zielort, Land, Eigentümer, Transporteur der versiegelten Ware, Transportmittel usw. Mit Hilfe dieser Daten erhalten sowohl der Empfänger als auch der Zoll zuverlässige Angaben, die bisher nicht oder nur sehr schwer zugänglich gewesen sind.

Ferner ist bei der Erfindung in überraschender Weise das Siegelband mit in die den Siegelzustand überwachende Sicherheitsschleife einbezogen. Wenn daher das Siegelband gewaltsam aufgebrochen und durchtrennt wird, wird dieses von dem elektrischen Siegel unter Angabe des Zeitpunktes erfaßt.

In vorteilhafter Weise wird bei jeder Unterbrechung der Sicherheitsschleife der aktuelle Zählerstand des vom Taktgeber getakteten Zählers in den Speicher eingeschrieben. Der Speicherinhalt gestattet somit die Zuordnung einer relativen Zeit zu den jeweiligen Siegel-

brüchen. Die Angabe einer relativen Zeit bietet gegenüber einer absoluten Zeitangabe den Vorzug, daß Irrtümer aufgrund unterschiedlicher Zeitzonen, in denen das Siegel geschlossen oder überprüft oder aufgebrochen wurde, ausgeschlossen sind.

In vorteilhafter Weise ist das Siegelband als elektrischer Leiter oder als Lichtleiter ausgebildet, wobei der entsprechende Signalweg am Eingang einen Signalgeber und am Ausgang einen Signalempfänger umfaßt. Dabei können die über das Siegelband geleiteten Signale codiert und/oder moduliert sein.

Die Ausgestaltung des Siegelbandes als Lichtleiter schafft eine erhöhte Sicherheit gegen Manipulation durch eine mögliche Überbrückung des Siegelbandes. Ferner sind Unterbrechungen durch Korrosion ausgeschlossen. Die Ausbildung als elektrischer Leiter bezieht in einfacher Weise den gesamten Siegeldraht mit in die Sicherheitsschleife ein. Hierbei mögliche Störungen durch Korrosionsschäden lassen sich jedoch durch geeignete Materialauswahl, z. B. durch Verwendung von Edelstahl, verringern. Die Anordnung eines Signalgebers am Eingang des Signaldrahtes und des Signalempfängers an dessen Ausgang ermöglichen zudem die schon erwähnte Codierung oder Modulierung des über das Siegelband geschickten Signals.

Der Zählerstand des vom Taktgeber getakteten Zählers wird ständig verändert, wodurch bei Übernahme des aktuellen Zählerstandes in den Speicher eine relative Zeitangabe gespeichert wird. Da die gespeicherten Daten nicht überschrieben, sondern aneinandergehängt werden, bleiben alle Informationen erhalten. Somit läßt sich also aus der Anzahl der Speichereinträge die Anzahl der Siegelbrüche entnehmen.

Durch die Datenübertragungsvorrichtung lassen sich wesentlich mehr Angaben, als auf der begrenzten Fläche einer integrierten Anzeigevorrichtung gleichzeitig darstellbar sind, auswerten. Außerdem besteht die Möglichkeit, die direkte Anzeige relevanter Daten an einer integrierten Anzeigevorrichtung zu unterbinden und die Auswertung nur demjenigen zu gestatten, der über entsprechende externe Ergänzungseinrichtungen der Datenübertragungsvorrichtung verfügt.

Eine Weiterbildung sieht vor, daß der Speicher als beschreibbarer, nicht flüchtiger Speicher ausgebildet ist. Darunter ist vorzugsweise ein Bereich wiederbeschreibbar und ein anderer Bereich einmalig beschreibbar ausgebildet.

Hierdurch lassen sich die Daten dauerhaft speichern. Ein Datenverlust durch Absinken der Betriebsspannung kann nicht eintreten. Es ist somit sichergestellt, daß die ursprünglich am Aufgabeort eingeschriebenen Daten und auch die noch während ausreichender Betriebsspannung gespeicherten Daten des Zählers selbst dann abrufbar bleiben, wenn der Transport erheblich verzögert zum Zielort gelangt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform enthält der Speicher im einmalig beschreibbaren Bereich Speicherplätze für unveränderliche Kenndaten. Im wiederbeschreibbaren Bereich sind unveränderliche Kenndaten und im wiederbeschreibbaren Bereich neben Speicherplätzen für den aktuellen Zählerstand des vom Taktgeber getakteten Zählers auch Speicherplätze für logistische Daten, wie Startzeit, Zeitzone, Aufgabeort, Zielort, Land, Eigentümer, Transporteur und Transportmittel vorgesehen.

Durch den einmalig beschreibbaren Bereich besteht die Möglichkeit, zur Identifizierung geeignete Daten zu speichern, die später nicht mehr verändert werden kön-

nen. Auch dann, wenn alle wiederbeschreibbaren Speicherplätze absichtlich oder versehentlich gelöscht oder überschrieben wurden, läßt sich z. B. der Eigentümer des Siegels noch ermitteln.

Die wiederbeschreibbaren Speicherplätze bieten 5  
Speicherkapazität für eine Vielzahl von Informationen, die praktisch eine lückenlose Verfolgung des Transportweges mit Öffnungs- und Schließvorgängen ermöglicht. Durch die Redundanz mit den Angaben in den Transportpapieren lassen sich Fehler beseitigen und Manipulationen erkennen.

Gemäß einer praktischen Ausgestaltung umfaßt der Öffnungssensors einen Vergleich, dessen einem Eingang vom Zähler stammende Signale direkt und dessen 15  
anderem Eingang vom Zähler stammende Signale über einen durch den geschlossenen Siegeldraht führenden Signalweg zugeführt sind. Der Ausgang des Vergleichers ist mit der Steuerlogik verbunden.

Dadurch wird jedesmal eine Zustandsänderung erzeugt, wenn der durch den Siegeldraht führenden Signalweg geöffnet oder geschlossen wird. Dabei ist es unerheblich, ob der Siegeldraht aus seiner Verankerung entfernt oder an irgend einer Stelle durchtrennt wird. Eine Öffnung des Siegels ist somit eindeutig und sicher 25  
erkennbar und wird mit einer zur Startzeit relativen Zeitangabe jedesmal gespeichert.

Außerdem kann der Ausgang des Vergleichers mit einem Schalter verbunden sein, welcher bei Zustandsänderungen des Vergleichers an die Steuerlogik und den Speicher Betriebsspannung anlegt.

Dieses Merkmal entlastet die eingebaute Betriebsspannungsquelle, indem in Zeitspannen, in denen keine Zustandsänderung stattfindet, der Speicher und Steuerlogik stromlos geschaltet werden.

Vorzugsweise ist eine Spannungsüberwachungsschaltung vorgesehen, mittels der bei Absinken der Betriebsspannung unter einen Schwellwert ein "Batterie-Schwach-Wert" in einen der Speicherplätze des Speichers einschreibbar ist.

Es läßt sich durch diese Angabe im Falle einer für den Betrieb nicht mehr ausreichenden Betriebsspannung 40  
der relative Zeitpunkt angeben, ab dem die Speicherung von Daten unzuverlässig sein könnte bzw. bis zu dem von einer einwandfreien Erfassung der Öffnungs- und Schließvorgänge des Siegels auszugehen ist.

Bei einer möglichen Ausgestaltungsvariante ist im Gehäuse eine mit dem Speicher direkt oder über die Steuerlogik verbundene Anzeigevorrichtung zur Anzeige des Speicherinhalts und/oder eines "Siegel geöffnet"-Signals integriert.

Bei dieser Anzeigevorrichtung kann es sich um eine numerische oder alphanumerische Anzeige handeln, die die gespeicherten Daten vollständig oder teilweise anzeigt, oder auch nur um eine Funktions- oder Fehlerkontrolle, die z. B. bei einem Öffnen des Siegels anspricht.

Eine praktische Ausgestaltung sieht vor, daß die Datenübertragungsvorrichtung eine im Gehäuse integrierte Einheit und eine externe Einheit umfaßt, die jeweils 50  
Sender und Empfänger für einen bidirektionalen Datenfluß beinhalten.

Eine derartige Ausgestaltung der Datenübertragungsvorrichtung ermöglicht eine wesentlich umfangreichere Auswertung der gespeicherten Daten, als es mit einer im Gehäuse integrierten Anzeigevorrichtung 65  
möglich wäre. Außerdem lassen sich die Daten dann automatisch zentral erfassen und weiterverarbeiten, wodurch Fehlermöglichkeiten durch Ablesfehler und

manuelle Übertragungsfehler der abgelesenen Daten vermieden werden. Unter Sicherheitsaspekten ist es außerdem vorteilhaft, die erfaßten Daten geheimzuhalten und nur befugtem Personal zugänglich zu machen, das über ergänzende Vorrichtungen zur Darstellung der Daten verfügt.

Die Bidirektionalität ermöglicht darüberhinaus, auch Daten von außen in den Speicher ohne mechanische Eingriffe einzugeben, wie es bei Transportbeginn erforderlich ist.

Weiter ist vorgesehen, daß die Sender und Empfänger der beiden Einheiten kontaktlos, vorzugsweise elektromagnetisch, verbindbar sind.

Dadurch lassen sich die in dem Gehäuse integrierten Schaltungselemente von außen hermetisch getrennt unterbringen. Eine elektrische Schädigung der Baugruppen durch Manipulation ist auf diese Weise weitgehend ausgeschlossen. Auch Übertragungsfehler durch verschmutzte oder beschädigte Kontakte wird vermieden.

Vorzugsweise umfaßt die im Gehäuse integrierte Einheit einen Energieempfänger mit einem Energiespeicher und die externe Einheit einen Energiesender.

Die zum Auslesen und Einschreiben von Daten aus dem bzw. in den Speicher benötigte elektrische Energie kann so vollständig von außen übertragen werden. Das 25  
schont einerseits die eingebaute, zum Betrieb des Taktgebers und Zählers notwendige Energiequelle, andererseits gestattet es auch dann noch ein Auslesen der Daten, wenn die eingebaute Energiequelle defekt oder erschöpft ist.

Besonders vorteilhaft ist eine Weiterbildung, bei der sowohl der Sender, der Empfänger und der Energieempfänger der im Gehäuse integrierte Einheit als auch der Sender, der Empfänger und der Energiesender der externen Einheit jeweils einen gemeinsamen Resonanzkreis besitzen.

Diese Lösung bietet konstruktive Vorteile, die im Hinblick auf eine möglichst geringe Baugröße des Gehäuses und geringe Fertigungskosten von hoher Bedeutung sind. Außerdem wird sichergestellt, daß Energieübertragung und Datenübertragung in beiden Richtungen stets gemeinsam möglich sind.

Zweckmäßig umfaßt die externe Einheit einen weiteren Speicher, eine Anzeigevorrichtung und eine Eingabe- 45  
vorrichtung.

Die aus dem Speicher ausgelesenen Daten können dann zur weiteren Auswertung zwischengespeichert und gesichert werden. Die zum Einschreiben vorgesehenen Daten lassen sich vorbereiten und dann ohne großen Zeitaufwand und mögliche Übertragungsfehler in den Speicher überführen.

In mechanischer Hinsicht sieht eine Variante vor, daß das Siegelband einseitig fest im Gehäuse verankert ist und seine andere Seite in einer Arretiervorrichtung festlegbar ist.

Dadurch bleibt das Siegelband stets mit dem Gehäuse verbunden und kann bei Öffnung des Siegels nicht verlorengehen.

Bei einer anderen Varianten ist das Siegelband mit beiden Seiten in einer gemeinsamen Arretiervorrichtung festlegbar.

Diese Ausgestaltung besitzt den Vorteil, daß das Siegelband bei Bruch oder Korrosion leicht ausgetauscht werden kann.

Zweckmäßig umfaßt die Arretiervorrichtung einen schwenkbaren Exzernocken und eine in der Arretierung in den Exzernocken eingreifende Raste.

Der Exzernocken erfüllt dann zweierlei Aufgaben.

Die eine besteht darin, das Siegelband mechanisch festzulegen, damit er nicht herausrutscht. Die andere schafft einen Andruck gegen einen Kontakt, über den der geschlossene Signalweg hergestellt werden kann. Der Exzenternocken ist nur dann zur Betätigung freigegeben, wenn die Raste zuvor eingedrückt worden ist. Dadurch wird eine Sicherheit gegen eine unbeabsichtigte Betätigung des Exzenternockens geschaffen.

Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, der weiteren Beschreibung und der Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel der Erfindung veranschaulicht.

In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines elektronischen Siegels,

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer geeigneten Übertragungsvorrichtung des elektronischen Siegels,

Fig. 3 eine Ansicht des Gehäuses des elektronischen Siegels mit einer Anzeigevorrichtung,

Fig. 4 eine Ansicht des Gehäuses eines elektronischen Siegels mit einem einseitig fest verankerten Siegelband,

Fig. 5 eine Ansicht des Gehäuses eines elektronischen Siegels mit einem zweiseitig arretierbaren Siegelband,

Fig. 6 eine Ansicht des Gehäuses eines elektronischen Siegels in Verbindung mit einer externen Einheit,

Fig. 7 eine Ansicht des Gehäuses eines elektronischen Siegels in Verbindung mit einer externen Einheit, die eine abgesetzte Eingabe- und Ausgabevorrichtung besitzt und

Fig. 8 einen Längsschnitt durch eine Arretiervorrichtung.

In Fig. 1 ist ein Blockschaltbild eines elektronischen Siegels dargestellt. Das Siegel besteht aus einem Siegelband 12, das in einer hier nicht dargestellten Gehäuse verankert ist und einer im gleichen Gehäuse angeordneten Überwachungsvorrichtung 14.

Die Überwachungsvorrichtung 14 umfaßt einen Öffnungssensor 16, einen Taktgeber 18, einen Zähler 20, einen Speicher 22 und eine Betriebsspannungsquelle 24. Zum Öffnungssensor 16 gehört ein Vergleicher 34, dessen einem Eingang vom Zähler 20 stammende Signale direkt und dessen anderen Eingang vom Zähler 20 stammende Signale über einen durch das geschlossene Siegelband 12 führenden Signalweg 36 zugeführt sind.

Der Speicher 22 enthält mehrere Speicherplätze, in die nacheinander mittels einer Steuerlogik 26 bei jedem Ansprechen des Öffnungssensors 16 der aktuelle Zählerstand des vom Taktgeber 18 getakteten Zählers 20 einschreibbar ist. Über eine Datenübertragungsvorrichtung 28, die mit dem Speicher 22 verbunden ist, lassen sich die gespeicherten Daten später auslesen.

Der Speicher 22 ist als nicht flüchtiger Speicher ausgebildet und besitzt einen wiederbeschreibbaren Bereich 30 und einen einmalig beschreibbaren Bereich 32. Im wiederbeschreibbaren Bereich 30 sind neben Speicherplätzen für den aktuellen Zählerstand des Zählers 20 auch Speicherplätze für logistische Daten vorgesehen. Solche logistische Daten können z. B. die Startzeit, die Zeitzone, der Aufgabort, der Zielort, das Land, der Eigentümer, der Transporteur oder das Transportmittel sein. Der einmalig beschreibbare Bereich 32 ist für die Speicherung von unveränderlichen Kenndaten, wie z. B. Fabriknummer und Ersteigentümer vorgesehen.

Ein weiterer Ausgang des Vergleichers 34 ist mit einem Schalter 38 verbunden, welcher bei Zustandsänderungen des Vergleichers 34 an die Steuerlogik 26 und den Speicher 22 Betriebsspannung anlegt. In den übrigen Zeiten, in denen keine Schreibvorgänge im Speicher

22 stattfinden, sind der Speicher 22 und die Steuerlogik 26 stromlos und entlasten auf diese Weise die Betriebsspannungsquelle 24.

Eine Spannungsüberwachungsschaltung 44 sorgt dafür, daß bei Absinken der Betriebsspannung unter einem Schwellwert ein "Batterie-Schwach-Wert" in einem der Speicherplätze des Speichers 22 eingeschrieben wird.

Das Siegelband 12 kann als elektrischer Leiter oder als Lichtleiter ausgebildet sein. Zu dem Signalweg 36, dessen Teil der Siegeldraht 12 ist, gehören außerdem ein Signalgeber 40 und ein Signalempfänger 42.

Das Siegelband ist mit einem Ende in einer Arretiervorrichtung 76 mittels eines Exzenternockens 78 einspannbar und kommt dann in Kontakt mit einer Ausgasklemme des Signalgebers 40. Handelt es sich bei dem Siegelband 12 um einen elektrischen Leiter, so kann dies ein einfacher metallischer Kontakt sein. Bei einem Lichtleiter ist statt dessen eine entsprechende Lichtquelle erforderlich.

Mit dem Speicher 22 direkt oder mit der Steuerlogik 26 ist ferner eine Anzeigevorrichtung 46 verbunden, welche als einfacher Indikator z. B. für ein "Siegel geöffnet"-Signal ausgeführt sein kann oder aber im Falle einer numerischen oder alphanumerischen Anzeigemöglichkeit auch die Anzeige des Speicherinhalts gestattet.

Mittels einer Datenübertragungsvorrichtung 28 lassen sich die im Speicher befindlichen Daten 22 von außen abrufen und später zentral auswerten. Die Datenübertragungsvorrichtung 28 ermöglicht darüberhinaus auch ein Einschreiben z. B. der logistischen Daten in den Speicher 22. Bestandteil der Übertragungsvorrichtung 28 ist eine im Gehäuse integrierte Einheit 48, die mit einer hier nicht dargestellten externen Einheit eine Datenübertragungsstrecke herstellt.

Die soweit beschriebene Schaltung arbeitet wie folgt. Nachdem das Siegelband 12 des elektronischen Siegels durch die Ösen des Schlosses eines zu versiegelnden Containers geführt wurde, wird sie in der Arretiervorrichtung 76 mittels des Exzenternockens 78 arretiert. Der Signalweg 36 ist dadurch geschlossen.

Mittels einer externen Einheit werden nun entsprechende logistische Daten in den Speicher 22 eingeschrieben und das Siegel scharf gemacht.

Nunmehr beginnt der Taktgeber 18 den Zähler 20 von einem Anfangswert fortzuschalten und der jeweilige Zählerstand des Zählers 20 wird vom Vergleicher 34 ausgewertet. Solange der Signalweg 36 geschlossen ist, erhält der Vergleicher 34 neben dem direkten Wert des Zählers 20 diesen Wert auch über den Signalgeber 40, das Siegelband 12 und den Signalempfänger 42. Solange die Werte an den beiden Eingängen des Vergleichers übereinstimmen, erfolgt keine Änderung des Zustandes am Ausgang. In den Speicher 22 werden also keine Daten eingeschrieben.

Wird nun der Signalweg 36 unterbrochen, sei es daß die Arretiervorrichtung 76 geöffnet wurde oder das Siegelband 12 beschädigt wurde, so erkennt dies der Vergleicher 34 daran, daß unterschiedliche Eingangswerte auftreten. Eine Zustandsänderung am Ausgang bewirkt über die Steuerlogik 26, daß der aktuelle Stand des Zählers 20 in den Speicher 22 eingeschrieben wird. Es handelt sich hierbei um eine relative Zeitangabe, die aber aufgrund der weiteren im Speicher 22 befindlichen logistischen Daten später ohne weiteres in eine absolute Zeitangabe umgerechnet werden kann.

Vor dem eigentlichen Schreibvorgang wurde noch der Schalter 38 aktiviert, der den Speicher 22 und die

Steuerlogik 26 an Betriebsspannung gelegt hat.

Wird nach einer gewissen Zeit das Siegelband 12 wieder arretiert und damit der Signalweg 36 geschlossen, so kann auch dieser Zustandswechsel in den Speicher 22 eingeschrieben werden. Es wäre dann möglich, sowohl die Zeitpunkte der Siegelöffnung als auch die Dauer der Siegelöffnung zu registrieren.

Wenn die Beförderung des Containers durch besondere Umstände erheblich verzögert wird, kann es vorkommen, daß die Betriebsspannungsquelle 24, welche ja ständig den Taktgeber 18, den Zähler 20 und den Vergleichler 34 speisen muß, erschöpft wird. Um eine Unsicherheit, welche der in den Speicher eingeschriebenen Daten noch gültig und welche eventuell fehlerhaft sein können, auszuschließen, wird bei Absinken der Betriebsspannung unter einen Schwellwert mittels der Spannungsüberwachungsschaltung 44 ein Batterie-Schwach-Wert in den Speicher 22 eingeschrieben. Es ist dann erkennbar, ab welchem Zeitpunkt die Erschöpfung der Batterie eingetreten ist. Die vorher gespeicherten Daten können dann noch als gültig angesehen werden, während eventuell später gespeicherte fehlerbehaftet sein können.

Nachdem nun der Container mit dem elektronischen Siegel seinen Zielort erreicht hat, läßt sich durch Auslesen der gespeicherten Daten ein Protokoll erstellen, das genaue Angaben über Zeit und Dauer der Öffnung des elektronischen Siegels beinhaltet.

Nach Abruf dieser Daten kann das elektronische Siegel wieder neu verwendet werden und die bisher gespeicherten Daten durch andere überschrieben werden.

Eine geeignete Datenübertragungsvorrichtung des elektronischen Siegels ist im Blockschaltbild der Fig. 2 dargestellt.

Die Datenübertragungsvorrichtung 28 umfaßt eine im Gehäuse des elektronischen Siegels integrierte Einheit 48, wie sie auch in Fig. 1 dargestellt ist und eine externe Einheit 50. Um einen bidirektionalen Datenfluß zu ermöglichen, befinden sich in beiden Einheiten 48 und 50 sowohl Sender als auch Empfänger. Bei der Einheit 48 handelt es sich um einen Sender 52 und einen Empfänger 56 für Daten sowie Kommandos. Entsprechend befinden sich in der externen Einheit 50 ein Sender 54 und ein Empfänger 58.

Die betreffenden Sender 52 bzw. 54 und Empfänger 56 bzw. 58 der beiden Einheiten 48 und 50 sind kontaktlos und zwar im vorliegenden Fall elektromagnetisch verbindbar.

Neben der Übertragung von Daten und Kommandos ist in der Einheit 48 ein Energieempfänger 60 mit einem Energiespeicher 62 vorgesehen, der von der externen Einheit 50 über einen Energiesender 64 die zum Auslesen von Daten aus dem Speicher bzw. zum Einschreiben von Daten in den Speicher 22 benötigte Energie bezieht.

Zur Übertragung dient ein gemeinsamer Resonanzkreis 66 in der Einheit 48 bzw. 68 in der Einheit 50, mit dem die betreffenden Sender und Empfänger für Daten als auch der Energiesender 64 auf Seiten der externen Einheit 50 und der Energieempfänger 60 auf Seiten der Einheit 48 verbunden sind. Dem Energieempfänger 60 ist ein Energiespeicher 62 nachgeschaltet, der eine gewisse Spannungsstabilisierung bewirkt und der prinzipiell auch zur Aufladung der Betriebsspannungsquelle 24 in Fig. 1 dienen könnte.

Die externe Einheit 50 umfaßt einen weiteren Speicher 70, eine Anzeigevorrichtung 72 und eine Eingabevorrichtung 74. Auf der Anzeigevorrichtung 72 lassen sich nun sämtliche vom Speicher 22 in den weiteren

Speicher 70 überführte Daten anzeigen und auswerten. Ferner lassen sich mittels der Eingabevorrichtung 74 bereits einzugebende Daten vorbereiten und im Speicher 70 ablegen, damit sie bei der Aktivierung eines gerade geschlossenen Siegels unverzüglich zur Verfügung stehen. Aufgrund der Übertragungsvorrichtung 28 kann auf eine Anzeigevorrichtung 46 im Gehäuse des elektronischen Siegels weitgehend verzichtet werden, oder die Anzeige auf einige wenige Werte, wie z. B. ein Öffnungsindikator des Siegeldrahtes, beschränkt werden. Die gespeicherten Daten sind dann praktisch geheim und können nur von Personen ausgewertet werden, die über eine entsprechende externe Einheit 50 der Datenübertragungsvorrichtung 28 verfügen.

Die Datenübertragung zwischen den Einheiten 48 und 50 erfolgt dann, wenn die Resonanzkreise 66 und 68 ausreichend miteinander verkoppelt sind.

Die Fig. 3 bis 5 zeigen verschiedene Ausgestaltungsmöglichkeiten des elektronischen Siegels.

Die in Fig. 1 dargestellte Schaltung des elektronischen Siegels befindet sich in einem Gehäuse 10, das Öffnungen für das Siegelband 12 aufweist. Mittels der Arretiervorrichtung 76 kann das Siegelband innerhalb des Gehäuses festgelegt werden. Wenn der Betätigungshebel der Arretiervorrichtung 76 in eine Geschlossen-Stellung umgelegt wird, greift eine Raste 80 ein, die ein versehentliches Zurückdrehen in die Offen-Stellung verhindert. Erst nach Betätigen der Raste 80 läßt sich die Arretiervorrichtung 76 wieder öffnen.

Aufgrund der dargestellten Baugröße des Gehäuses 10 läßt sich das elektronische Siegel ohne weiteres wie eine Plombe einfach an das Schloß eines betreffenden Containers anhängen. Eine gesonderte Befestigung ist also nicht erforderlich.

Soll jedoch eine Befestigung vorgenommen werden, ist hierfür ein Befestigungsloch 82 vorgesehen, durch das ein Bolzen gesteckt werden kann, der dann z. B. auf der anderen Seite der Tür eines Containers verschraubt wird.

Die in Fig. 3 dargestellte Ausgestaltung des elektronischen Siegels besitzt eine Anzeigevorrichtung 46, die im Gehäuse 10 integriert ist. Diese Anzeigevorrichtung 46 kann numerische und alphanumerische Daten über den Speicherinhalt anzeigen und außerdem eine Funktions- und Statusanzeige darbieten.

Bei den in Fig. 4 und 5 dargestellten Ausführungen wird auf eine ausführliche Anzeigevorrichtung verzichtet. Vielmehr ist dort nur eine Anzeigevorrichtung 46 z. B. in Gestalt einer Leuchtdiode vorgesehen, welche lediglich eine Anzeige dahingehend ermöglicht, ob das Siegel nach dem Scharfmachen geöffnet wurde oder nicht. Hinsichtlich der Befestigung des Siegelbandes 12 am Gehäuse 10 sind in den Fig. 4 und 5 unterschiedliche Ausführungen gezeigt. Bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 4 ist das eine Ende des Siegelbandes 12 im Gehäuse fest verankert und nur das andere Ende mittels der Arretiervorrichtung 76 arretierbar. Hier besteht der Vorteil, daß das Siegelband 12 stets mit dem Gehäuse 10 verbunden bleibt, so daß es nicht verloren gehen kann.

Bei der anderen Ausgestaltung gemäß Fig. 5 ist das Siegelband 12 an beiden Seiten mittels der Arretiervorrichtung 76 im Gehäuse 10 festlegbar. Diese Ausführung besitzt den Vorteil, daß das Siegelband 12 im Falle einer Beschädigung leicht ersetzt werden kann.

Fig. 6 zeigt eine Ansicht eines elektronischen Siegels in Verbindung mit einer externen Einheit. Die externe Einheit 50 ist hier mit einer Anzeigevorrichtung 72 versehen, die es ermöglicht, die im Speicher 22 des elektro-

nischen Siegels gespeicherten Daten darzustellen. Der vom Gehäuse 10 des elektronischen Siegels ausgehende Pfeil deutet auf eine Nut innerhalb des Gehäuses der externen Einheit 50, in die das elektronische Siegel zur besseren Koppelung der Resonanzkreise eingeführt werden kann.

Bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 6 ist nur ein eingeschränkter Datenaustausch vorgesehen. Diese Einschränkung bezieht sich insbesondere auf die Eingabemöglichkeit von Daten.

Demgegenüber zeigt die Darstellung gemäß Fig. 7 die Ansicht des Gehäuses eines elektronischen Siegels in Verbindung mit einer externen Einheit, die eine abgesetzte Eingabe- und Ausgabevorrichtung besitzt. Das Gehäuse mit dem Schlitz, in die zur Datenübertragung das Gehäuse 10 des elektronischen Siegels eingeführt wird, dient praktisch nur als Lese-Schreibkopf. Die Speicherung, Anzeige, Auswertung und Eingabe von Daten geschieht dagegen über einen abgesetzten Rechner, von dem hier die Anzeigevorrichtung 72 und Eingabevorrichtung 74 dargestellt sind.

Schließlich zeigt Fig. 8 noch einen Längsschnitt durch eine Arretiervorrichtung 76. Diese weist einen schwenkbaren Exzenternocken 78 auf, der in der Arretierstellung das eingeführte Siegelband 12 gegen eine Kontaktfeder 84 drückt und im Falle einer elektrischen Leitung einen elektrischen Kontakt zwischen dem Siegelband 12 und der Kontaktfeder 84 herstellt. In einer um 90° verschwenkten Stellung gibt der Exzenternocken 78 den Einführungskanal frei, wodurch das Siegelband 12 aus dem Schlitz herausziehbar ist.

#### Patentansprüche

1. Elektronisches Siegel, welches ein in einem Gehäuse (10) verankerbares Siegelband (12) und eine im Gehäuse (10) angeordnete Überwachungsvorrichtung (14) mit einem Öffnungssensor (16), einem Taktgeber (18), einem Zähler (20), einem Speicher (22) und einer Betriebsspannungsquelle (24) umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß in den Speicher (22) neben den Zeitdaten über Veränderungen des Siegelzustandes weitere logistische Daten, wie Startzeit, Zeitzone, Aufgabeort, Zielort, Land, Eigentümer, Transporteur und Transportmittel usw., einspeicherbar sind, und daß das Siegelband (12) mit in eine den Siegelzustand überwachende Sicherheitsschleife einbezogen ist.
2. Elektronisches Siegel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei jeder Unterbrechung der Sicherheitsschleife der aktuelle Zählerstand des vom Taktgeber (18) getakteten Zählers (20) in den Speicher einschreibbar ist.
3. Elektronisches Siegel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Siegelband (12) als elektrischer Leiter oder als Lichtleiter ausgebildet ist und einen Signalweg (36) darstellt, der am Eingang einen Signalgeber (40) und am Ausgang einen Signalempfänger (42) umfaßt.
4. Elektronisches Siegel nach einem der Ansprüche 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die über das Siegelband geleiteten Signale codiert und/oder moduliert sind.
5. Elektronisches Siegel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (22) mehrere Speicherplätze enthält, in die nacheinander mittels einer Steuerlogik (26) bei jedem Ansprechen des die Sicherheitsschleife überwachenden Öffnungs-

sensors (16) der aktuelle Zählerstand des vom Taktgeber (18) getakteten Zählers (20) einschreibbar ist.

6. Elektronisches Siegel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (22) als beschreibbarer, nicht flüchtiger Speicher ausgebildet ist, wobei vorzugsweise ein Bereich (30) wiederbeschreibbar und ein anderer Bereich (32) einmalig beschreibbar ausgebildet ist.

7. Elektronisches Siegel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (22) im einmalig beschreibbaren Bereich (32) Speicherplätze für unveränderliche Kenndaten und im wiederbeschreibbaren Bereich (30) neben Speicherplätzen für den aktuellen Zählerstand des vom Taktgeber (18) getakteten Zählers (20) auch Speicherplätze für die logistischen Daten, wie Startzeit, Zeitzone, Aufgabeort, Zielort, Land, Eigentümer, Transporteur und Transportmittel enthält.

8. Elektronisches Siegel nach einem der Ansprüche 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Öffnungssensors (16) einen Vergleicher (34) umfaßt, dessen einem Eingang vom Zähler (20) stammende Signale direkt und dessen anderem Eingang vom Zähler (20) stammende Signale über den durch das geschlossene Siegelband (12) führenden Signalweg (36) zugeführt sind, und daß der Ausgang des Vergleichers (34) mit der Steuerlogik (26) verbunden ist.

9. Elektronisches Siegel nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang des Vergleichers (34) außerdem mit einem Schalter (38) verbunden ist, welcher bei Zustandsänderungen des Vergleichers (34) an die Steuerlogik (26) und den Speicher (22) Betriebsspannung anlegt.

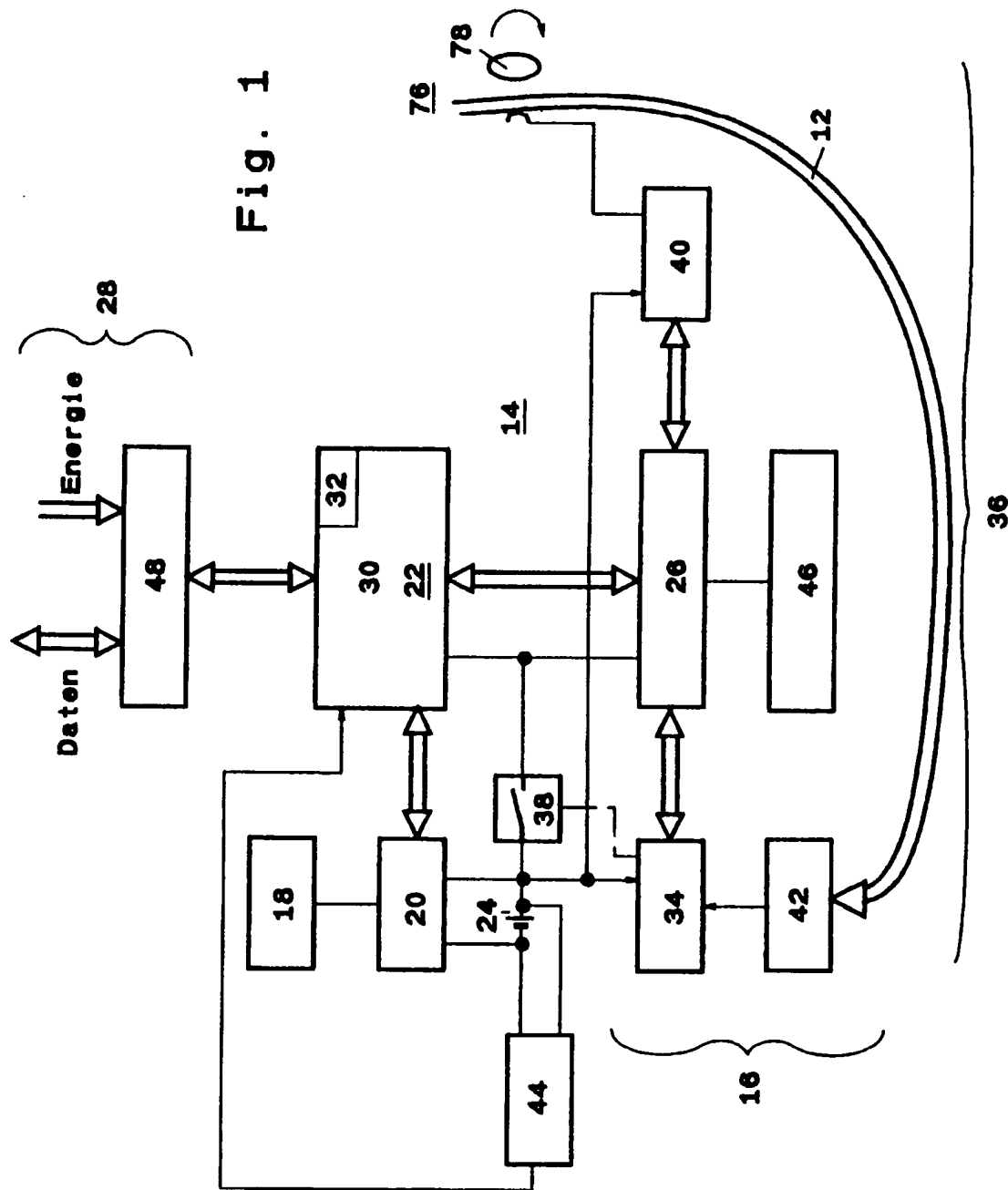
10. Elektronisches Siegel nach einem der Ansprüche 1 oder 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäuse (10) eine mit dem Speicher (22) direkt oder über die Steuerlogik (26) verbundene Anzeigevorrichtung (46) zur Anzeige des Speicherinhalts und/oder eines "Siegel geöffnet"-Signals integriert ist.

11. Elektronisches Siegel nach einem der Ansprüche 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Siegelband (12) einseitig fest im Gehäuse (10) verankert ist und seine andere Seite in einer Arretiervorrichtung (76) festlegbar ist.

12. Elektronisches Siegel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Siegelband (12) mit beiden Seiten in einer gemeinsamen Arretiervorrichtung (76) festlegbar ist.

13. Elektronisches Siegel nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretiervorrichtung (76) einen schwenkbaren Exzenternocken (78) und eine in der Arretierstellung in den Exzenternocken (78) eingreifende Raste (80) umfaßt, wobei der Exzenternocken (78) nur bei betätigbarer Raste (80) freigegeben ist.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen





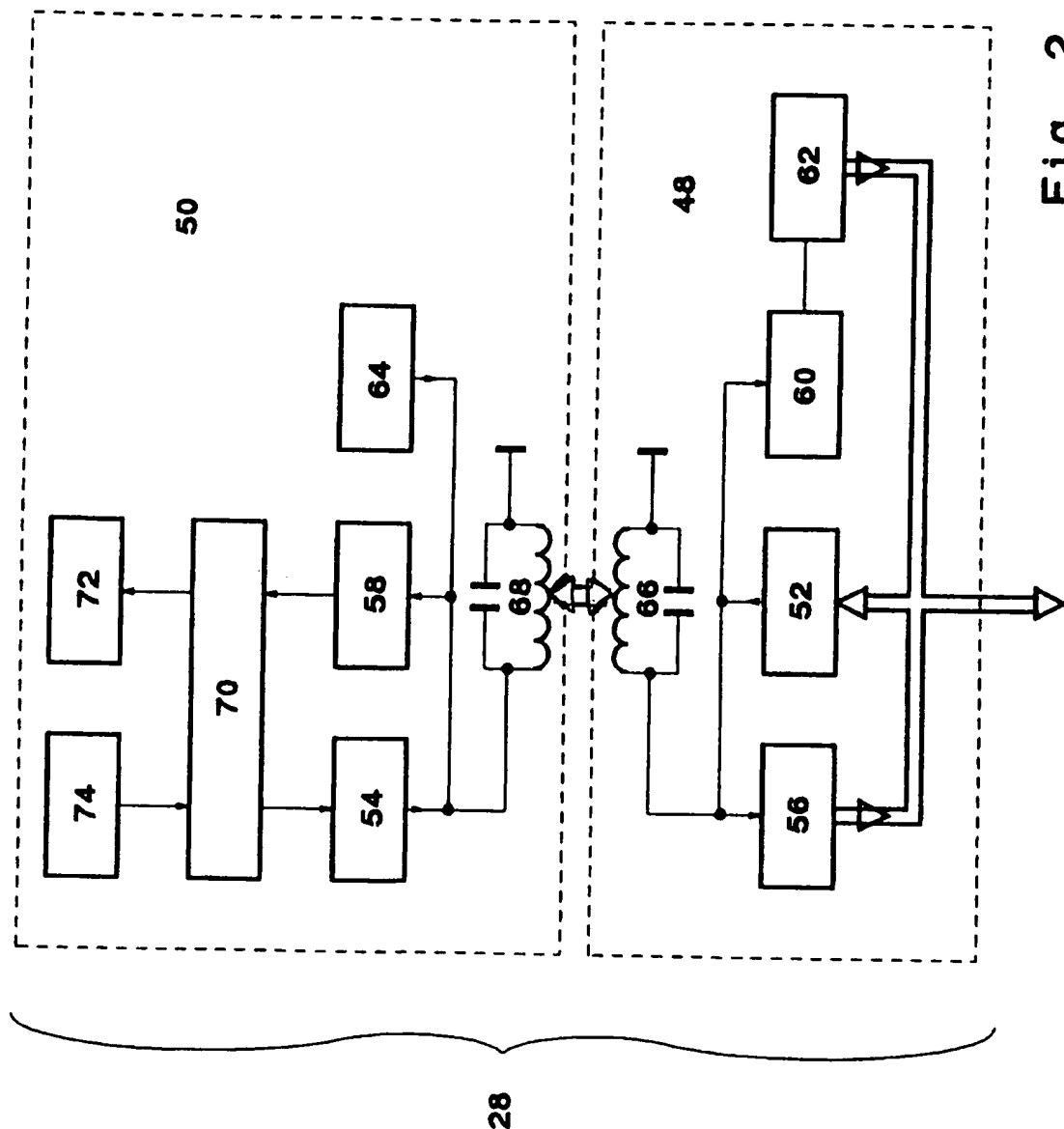


Fig. 2

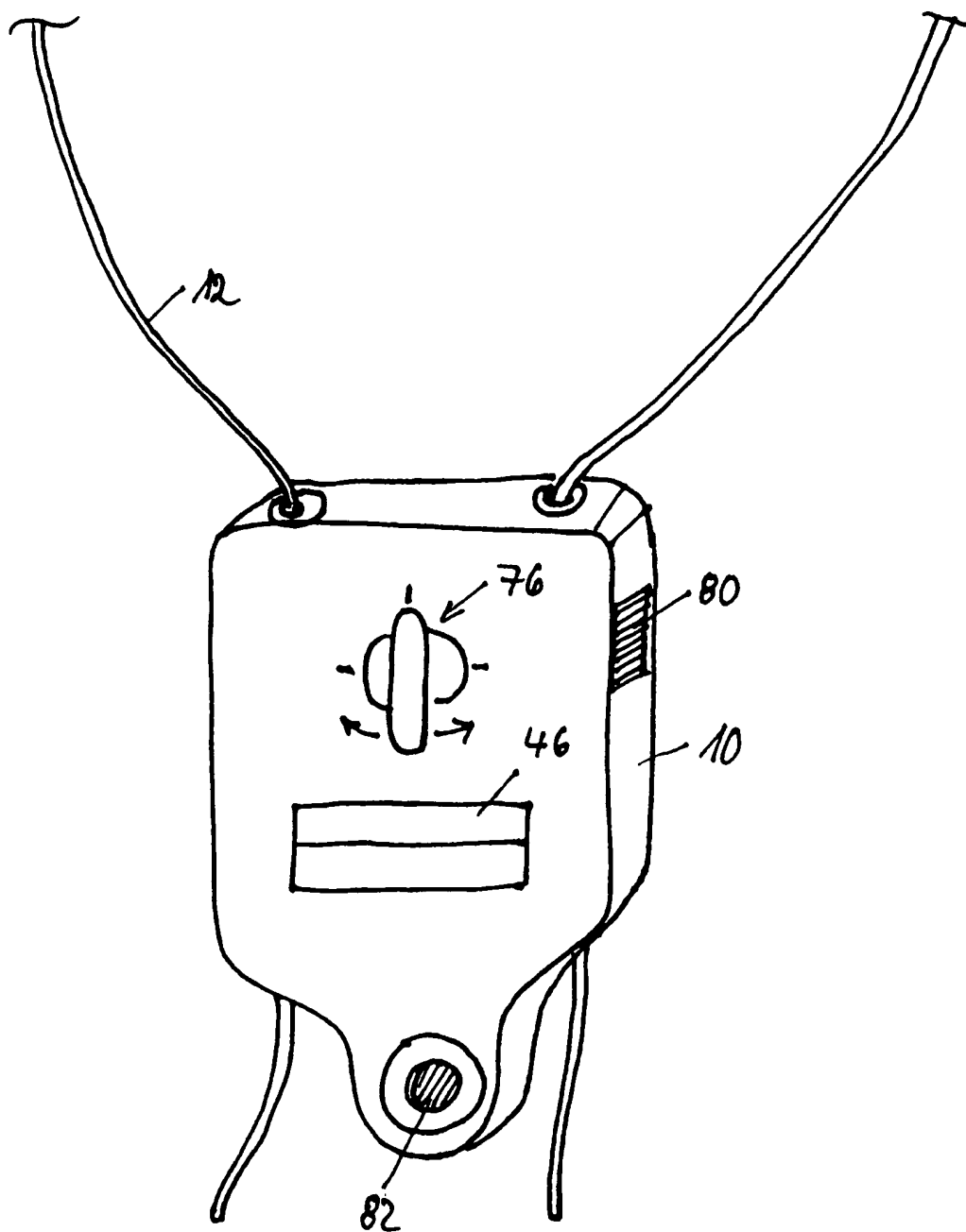


Fig. 3

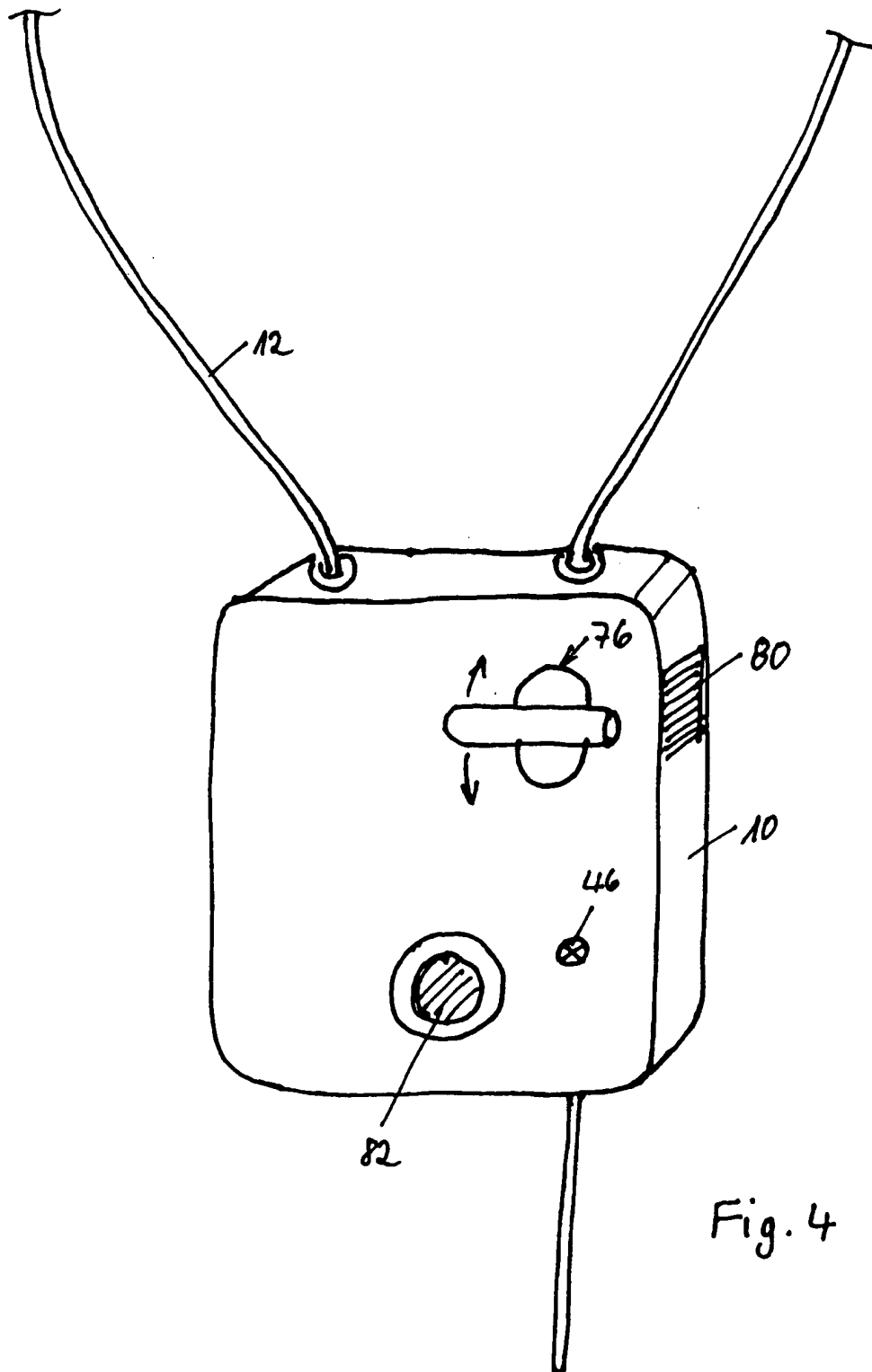


Fig. 4

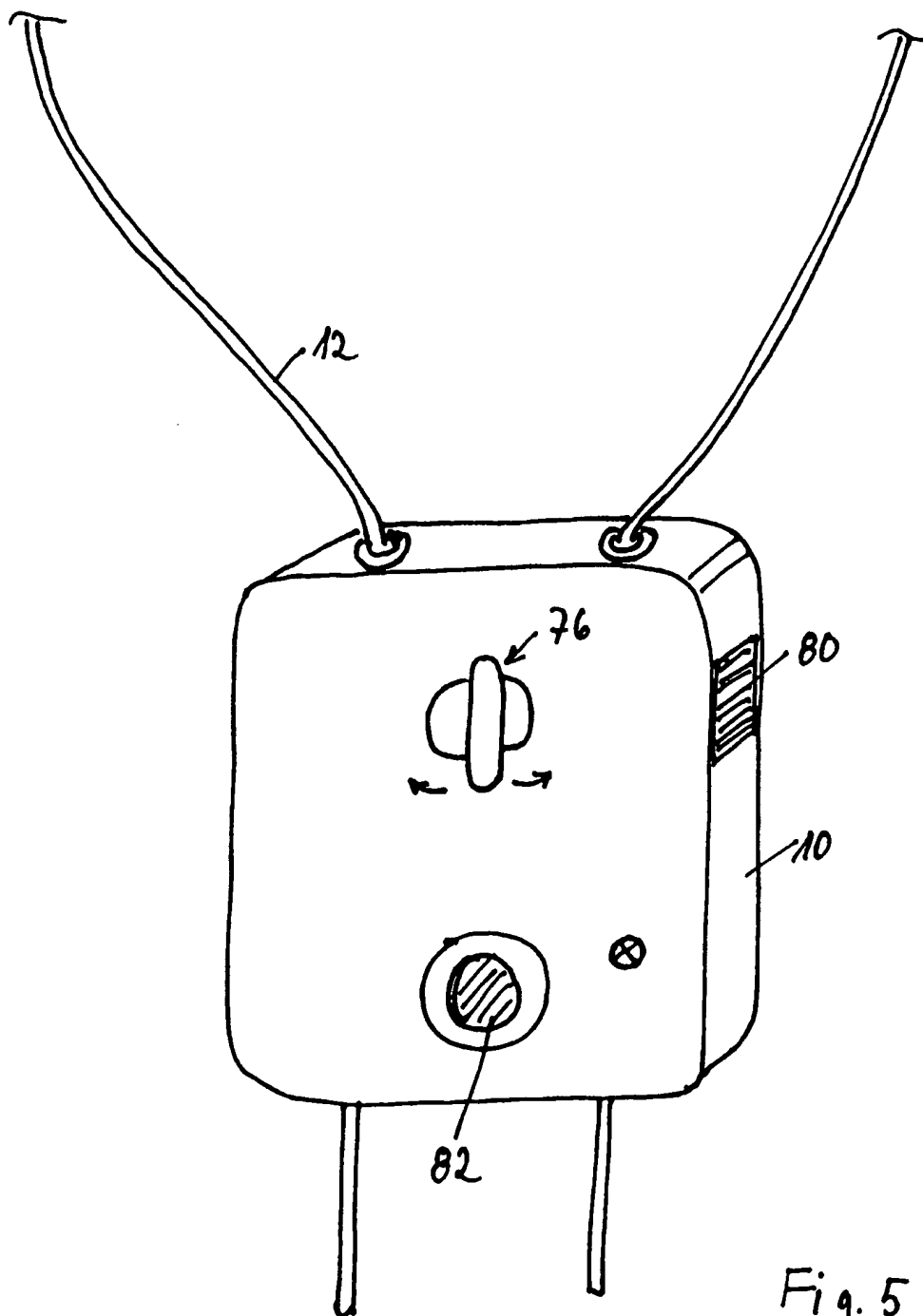


Fig. 5

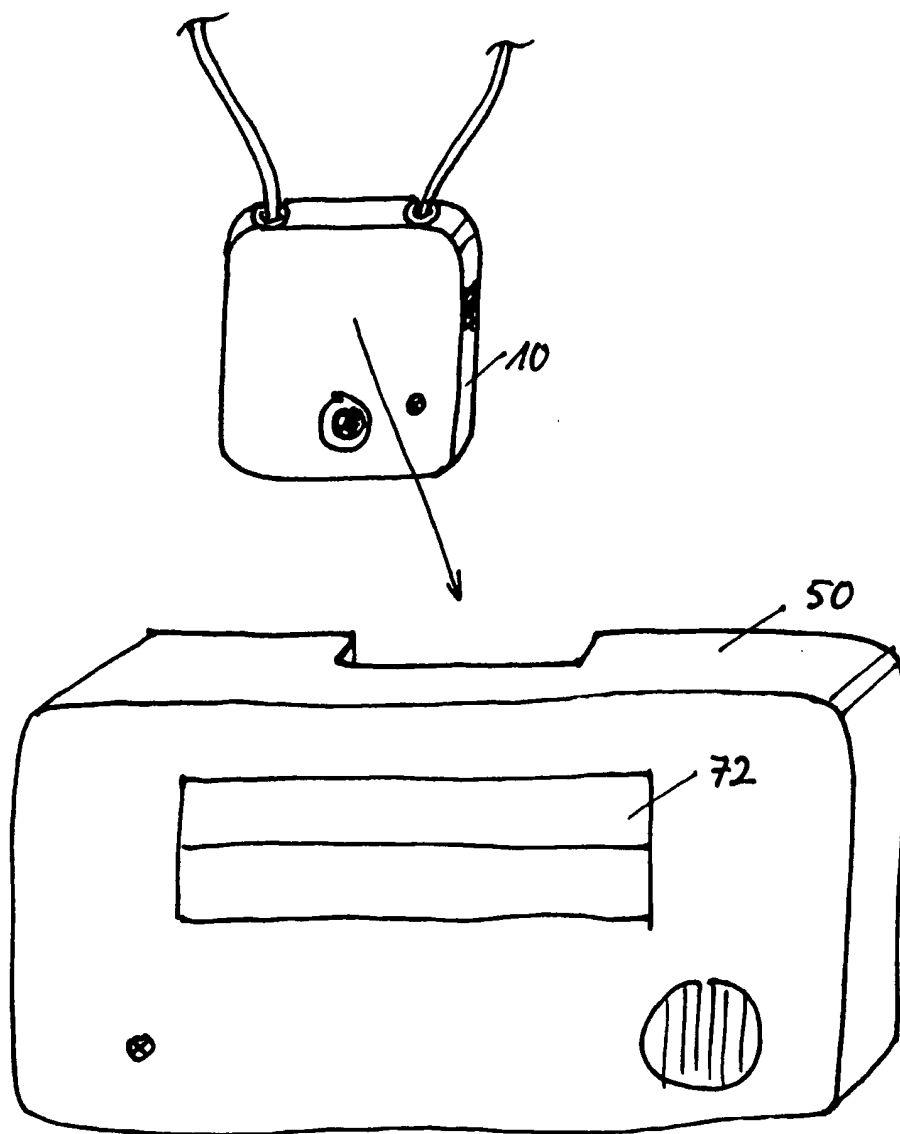


Fig. 6

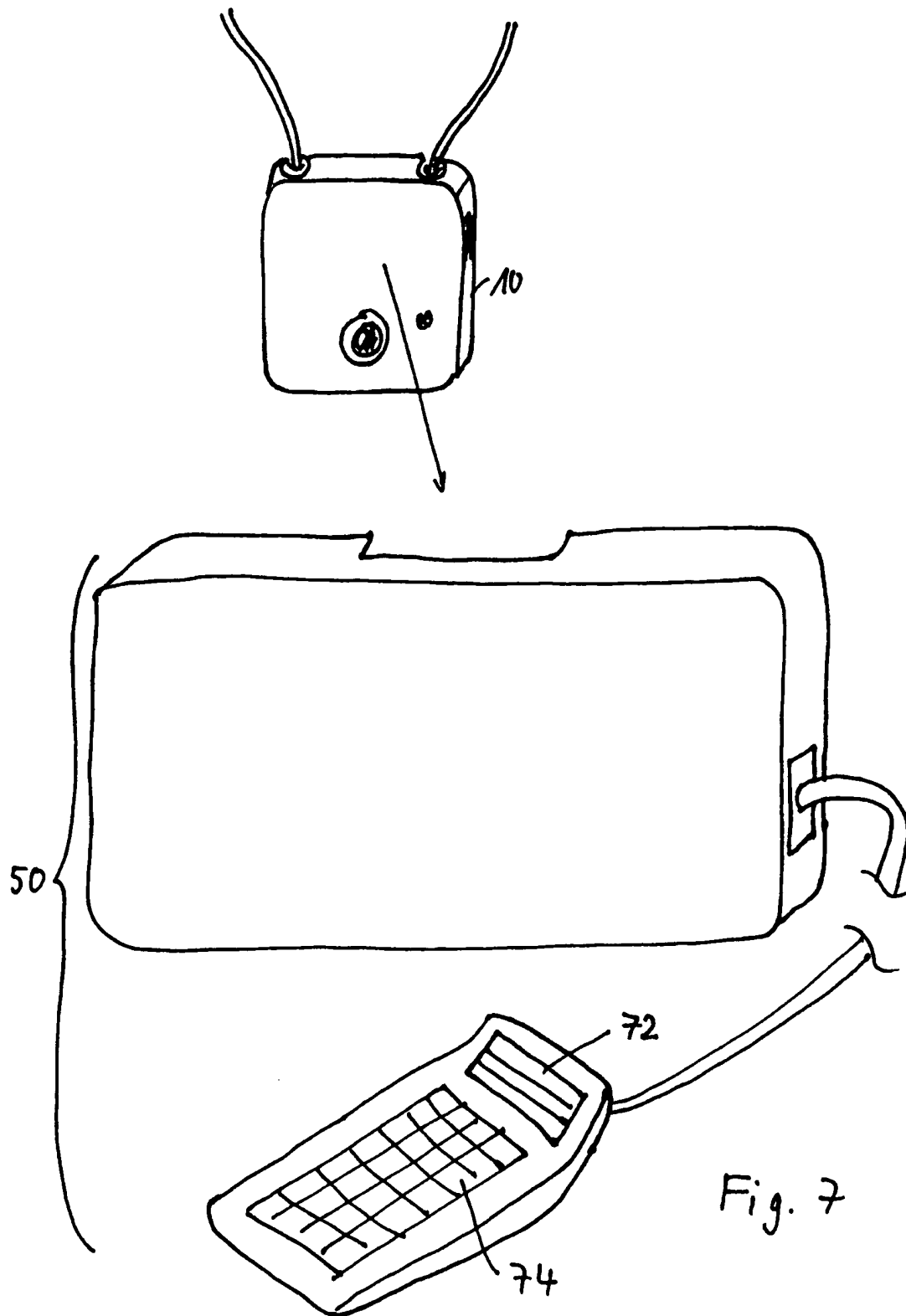


Fig. 7

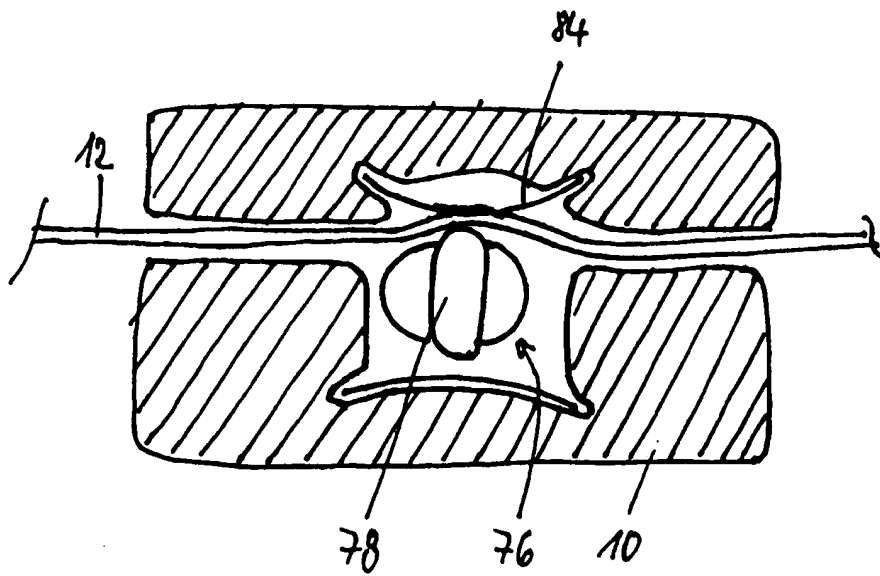


Fig. 8